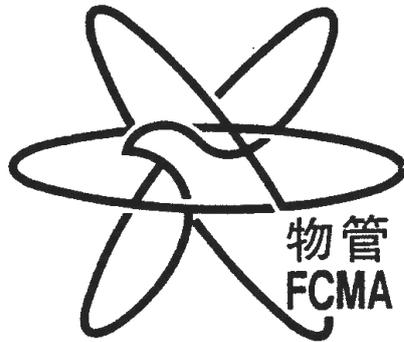


低放射性廢棄物固化體品質驗證作業
103 年專案檢查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局
民國 103 年 12 月

低放射性廢棄物固化體品質驗證作業 103 年專案檢查報告

目 次

一、前言	1
二、檢查前之準備工作	2
三、檢查經過	3
四、檢查發現與決議	4
五、結語	6

一、前言

行政院原子能委員會放射性物料管理局（以下簡稱本局）為確認各核能電廠低放射性固化廢棄物之品質，每年皆會執行低放射性廢棄物固化體品質驗證作業之專案檢查，審核各核能電廠所產生之固化廢棄物能否符合「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」第六條之規定，其規定如下：

- （一）水泥或高溫熔融固化體機械強度以單軸抗壓強度測試，每平方公分應大於 15 公斤；瀝青固化體機械強度以針入度測試，應小於 100。（機械強度試驗）
- （二）溶出指數應大於 6。（溶出率試驗）
- （三）經耐水性測試後，應符合（一）之規定。（耐水性試驗）
- （四）經耐候性測試後，應符合（一）之規定。（耐候性試驗）
- （五）經耐輻射測試後，應符合（一）之規定。（耐輻射試驗）
- （六）經耐菌性測試後，應符合（一）之規定。（耐菌性試驗）

由於目前各廠使用之固化劑均以水泥為主，根據過去耐菌性試驗結果，菌株無法於水泥固化體上生長，另經多年試驗結果，輻射照射之固化體與同批未經輻射照射之固化體之抗壓強度相比較，並無顯著變化，顯示固化體經輻射照射後，並不影響固化體品質，因此無需測試水泥固化體之耐輻射及耐菌性。此外，依據各核能電廠放射性廢棄物固化流程控制計畫，各種均勻固化之放射性廢棄物每年至少應驗證乙次。若該批固化試體驗證結果不符合「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」第六條之規定，則該批次固化桶應行列管並暫存於廢棄物貯存庫之指定貯存區，未來須依最終處置設施接收規範之規定另行處理。

二、檢查前之準備工作

(一) 為使檢查作業能順利進行，本局在檢查作業執行前，即擬妥低放射性廢棄物固化體品質驗證作業 103 年專案檢查計畫，經簽奉核准後，於 103 年 11 月 11 日發函台電公司，並要求備妥各項測試結果紀錄。檢查人員則依據檢查計畫之項目分工，完成年度定期檢查作業之先期工作。

(二) 檢查項目：

檢查項目包含抗壓、耐候性、耐水性、溶出率試驗、品保作業查證及各核能電廠之執行情形。

(三) 檢查人員分工：

項次	檢 查 項 目	負責人
一	綜理固化體品質驗證事宜	劉文忠簡任技正
二	試驗結果查證 1.抗壓測試 2.耐候性測試 3.耐水性測試 4.溶出率測試	鍾沛宇技正 李彥良技士 郭明傳技士 萬明憲技士 馬志銘技士
三	品保作業查證 1.試驗方法 2.數據分析 3.儀器校正 4.低放處置場接收規範查核結果 5.核種分析及比例因子建置情形 6.固化廢棄物資料庫建置情形	蘇凡皓技士 洪進達技士

三、檢查經過

- (一) 依據 103 年專案檢查作業規劃，於 103 年 11 月 27 日上午至台電公司放射試驗室執行專案檢查會議，由劉文忠簡任技正主持，與會人員包括本局處置專案人員、設施負責人代表、台電公司核能發電處、核能後端營運處、放射試驗室與各核能電廠廢料處理組之代表。會議中由各核能電廠固化作業負責人、核能後端營運處及核能發電處代表，依序報告，內容包括：(1)102 年固化體品質驗證專案檢查後會議決議事項之辦理情形；(2)過去一年各廠固化體品質測試結果；(3)低放廢棄物最終處置場接收規範查核結果、核種分析及比例因子建置情形、固化廢棄物資料庫建置情形綜合說明。
- (二) 本局檢查人員對於耐候性與溶出率試驗作業程序書、加馬計測系統品管、抗壓校驗報告、固化體耐候性驗證、固化體溶出指數驗證等紀錄進行審閱，並至測試現場進行查證。
- (三) 本局檢查人員依先前審查各核能電廠 102 年固化試體品質驗證結果，分析歷年差異性與變動趨勢，提供各廠參考。
- (四) 於檢查完成後，召開檢查後會議。並對於各項驗證程序及測試結果提出檢查發現與相關審查意見，另審視前一年專案檢查會議之決議事項及查證各廠之改善情況。經充分討論後做成決議，並要求台電公司改善。

四、檢查發現與決議

- (一) 請台電公司將固化試驗、核種分析、整桶計測列為低放射性廢棄物固化體品質驗證重點項目，請台電公司加強品保查證作業，並通知本局各廠負責人進行必要之現場查證。
- (二) 請台電公司檢討補充各核能電廠固化體試體之取樣頻率、方法及流程等作業程序書或作業標準，以確保取樣結果之合理性。請台電公司於明(104)年度專案檢查時簡報提出檢討改進說明。
- (三) 請台電公司於爾後年度報告，簡要說明試驗規範、條件、方法、設備及測試時間等內容，以強化報告完整性。
- (四) 請各核能電廠在執行例行性及年度固化試驗時，記錄及照片檔應留存備查。
- (五) 本次核二廠提報之抗壓測試數據為齡期 90 天之結果，請核二廠依低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則之規定，補充齡期 28 天之抗壓測試相關資料。另固化體養生天數，應納入固化體品質驗證作業計畫中，俾利做為後續執行固化體品質驗證時之依據標準。
- (六) 請核二廠針對高減容濃縮廢棄物提供近年來齡期 28、90、180 天抗壓測試統計圖表，並進行專案檢討後於明(104)年 6 月底前提出報告。
- (七) 核三廠之固化試體抗壓測試報告中，皆未標示各試體之詳細取樣日期，請核三廠進行改善，以利試體有異常結果時，可藉由同取樣日期之其他測試項目結果，交叉比對來確認該固化桶是否有異常情形。本項檢查發現將開立追蹤管制事項，台電公司應於 3 個月內提報改善情形送本局備查。

- (八) 請台電公司進行各廠低放固化桶有關核種分析及整桶計測驗證作業，並於下年度檢查時就近年驗證結果提出專案簡報。
- (九) 依 102 年專案檢查會議決議六及十一，有關低放廢棄物難測核種及資料庫建置作業執行情形，繼續追蹤。並請台電公司於明(104)年度專案檢查會議時簡報提出檢討改進說明。

五、結語

本次低放射性廢棄物固化體品質驗證專案檢查之結果，各核能電廠固化試體抗壓與溶出率測試之品質驗證結果，均屬合格，測試程序及文件紀錄亦符合規定，核能電廠執行作業亦能依照「台電公司核能電廠低放射性廢棄物固化體品質驗證計畫」程序書之規定執行。檢查結果及相關缺失如前章所示，本局將開立檢查發現管制事項要求台電公司改善。

多年來由於本局嚴密督導管制，以及台電公司、核能電廠、放射試驗室等相關單位人員的積極努力，對於固化試體驗證設備的改進、作業流程的標準化與驗證文件品質的提升，均有明顯的改善。另配合核能電廠與放射試驗室之 ISO-9001 品質管制認證，對試體驗證作業品質有絕對助益，亦能符合未來低放射性廢棄物最終處置之接收規定，確保貯存與處置之安全。